

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan di desa Pajaresuk Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu untuk mendapatkan benih tomat dan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung untuk menganalisis viabilitas benih tomat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan Nopember 2011.

3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah benih sumber tomat kultivar Mutiara berasal dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Bandung, lahan seluas 320 m², dan larutan etanol 95%.

Alat yang digunakan adalah nampan plastik, air, tanah humus, plastik label, kantong plastik ukuran 12x8 cm, pisau, ember plastik ukuran 10 liter, timbangan *Ohaus* (sensitivitas 1,0 g; 0,1 g; dan 1,0 mg), gelas ukur, akuades, kertas merang, cawan petri, alat pengusang cepat tipe IPB 77-1, alat pengecambah benih tipe IPB 73-2A, kertas milimeter, alat pengukur panjang, kamera digital, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan perlakuan faktorial 3×3 dalam *split plot* rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS). Faktor pertama yang merupakan petak induk yaitu lama deraan uap etanol. Lama deraan uap etanol terdiri dari tiga taraf yaitu 0, 25, dan 50 menit. Faktor kedua merupakan anak petak yaitu tingkat kemasakan buah tomat yang terdiri dari tiga taraf yaitu tingkat kemasakan buah 50% buah berwarna hijau dengan sedikit warna merah (m_1), 100% buah berwarna merah (m_2), dan 100% + 5 hari buah berwarna merah padam (m_3).

Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan uji Bartlett pada taraf 5%, dan uji Tukey pada taraf 5% untuk melihat kemenambahan data. Analisis ragam data sah bila asumsi terpenuhi. Nilai beda nyata jujur (BNJ) digunakan untuk melihat perbedaan nilai tengah antarperlakuan tingkat kemasakan buah dan lama penderaan uap etanol. Pengujian dilakukan pada taraf nyata α 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persemaian

Benih tomat kultivar Mutiara merupakan benih sumber yang didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Lembang–Bandung. Benih didapatkan dengan kualitas benih yang masih baik yang ditunjukkan oleh nilai daya berkecambah yang masih tinggi yaitu 90%. Benih tomat varietas Mutiara disemai dan diberikan perlakuan dengan perendaman dalam air hangat sekitar 30°C terlebih dahulu selama tiga jam untuk memunculkan bakal kecambah benih tomat. Media persemaian yang digunakan adalah tanah lapisan bagian atas (*top*

soil) yang mengandung banyak humus. Tanah tersebut disiapkan dalam wadah nampan plastik, tanah diayak terlebih dahulu agar strukturnya lebih lembut. Benih tomat kemudian ditaburkan secara merata di atas tanah, setelah itu benih disiram dengan air dan benih ditutup kembali dengan tanah setebal satu sentimeter. Benih dipastikan telah tertutup tanah semua dan disiram lagi dengan air yang bertujuan memberikan kelembaban pada tanah sehingga memacu benih untuk berkecambah.

Bila benih tomat mulai tumbuh dan berumur sekitar 7—10 hari maka kecambah tomat dipindahkan dari persemaian ke plastik kecil bening ukuran 12x8 cm.

Kecambah yang telah dipindahkan ke plastik diletakkan pada area persemaian yang diberi naungan yang dibuat dari bambu dengan atap dari daun pisang.

Pemberian naungan bertujuan agar bibit tidak terkena sinar matahari secara langsung dan rusak karena hujan. Penyiraman pada bibit tomat dilakukan secara rutin setiap hari pada pagi dan sore hari

3.4.2 Penanaman

Bibit tomat dapat dipindahkan ke lapang pada umur 20 hari atau tiga minggu setelah dipindahkan ke plastik. Bila bibit tanaman tomat telah cukup umur, bibit dipilih yang sehat dengan kriteria bibit seragam yaitu bibit sama tinggi sekitar 15—20 cm dan bibit tidak terserang hama dan penyakit. Bibit tersebut diangkat ke lahan pertanaman dan ditanam ke dalam lubang tanam ukuran 5x5x10 cm yang telah disediakan. Bibit diusahakan dalam posisi tegak dan lubang ditutup dengan tanah sekitarnya serta ditekan sedikit setelah itu tanaman disiram.

3.4.3 Pemeliharaan

Tanaman tomat merupakan tanaman yang tidak memerlukan banyak air.

Tanaman ini tidak perlu terlalu sering disiram bila musim penghujan. Bila musim kemarau penyiraman harus dilakukan secara intensif yaitu tiga kali dalam seminggu. Penyiraman tanaman tomat bertujuan untuk memberi tambahan air yang diperlukan tanaman, mengganti air yang telah menguap dan mengembalikan kekuatan tanaman. Pengairan pada tanaman tomat diperlukan tanaman mulai dari perkecambahan, stadium awal vegetatif, masa pembungaan, dan masa pemasakan buah pada umur 30—80 hari setelah tanam.

Penyulaman tanaman dilakukan bila terdapat bibit yang mati di lapang. Tanaman yang telah bertambah tinggi dapat dilakukan pemasangan ajir atau turus bambu dengan ukuran tinggi 80—100 sentimeter untuk menopang pertumbuhan tanaman tomat. Tanaman yang mulai agak besar yaitu sekitar umur 2—3 minggu di lapang dapat dilakukan penyiangan gulma secara manual, dan tanaman diberi pupuk susulan berupa pupuk NPK 16:16:16. Pemberian pupuk susulan dengan cara melarutkan pupuk dalam air lalu disiramkan ke setiap lubang tanam yang berisi tanaman tomat. Pupuk NPK 16:16:16 dosis 180 g dilarutkan dalam 50 liter air dan diberikan pada tanaman tomat dengan volume 200 ml per tanaman.

Penyemprotan dengan fungisida Dithane M-45 yang berbahan aktif mankozeb dan insektisida Buldok yang berbahan aktif beta siflutrin dilakukan bila tanaman terserang hama dan penyakit. Penyemprotan pestisida diaplikasikan dengan sprayer pada bagian tanaman seperti batang dan daun yang terserang penyakit dengan dosis anjuran fungisida mankozeb yaitu 1,6-2,4 kg per hektar, sedangkan

untuk insektisida beta siflutrin menggunakan dosis anjuran 5-6 ml per 10 liter air. Dosis insektisida yang digunakan 2 cc per 5 liter air dan untuk fungisida 2 g per 5 liter air.

Pemangkasan pada tanaman tomat dilakukan dengan tujuan untuk memaksimalkan produksi tanaman tomat. Pemangkasan dilakukan pada tunas-tunas air yang muncul di ketiak cabang tanaman tomat serta pada *cluster* yaitu buah paling ujung pada tandan buah. Tanaman tomat kultivar Mutiara mulai berbunga pada umur 20—23 hari setelah tanam. Pada saat tanaman mulai berbunga pelabelan (*taging*) dilakukan terhadap bunga yang mekar sempurna sesuai dengan tiga taraf kemasakan.

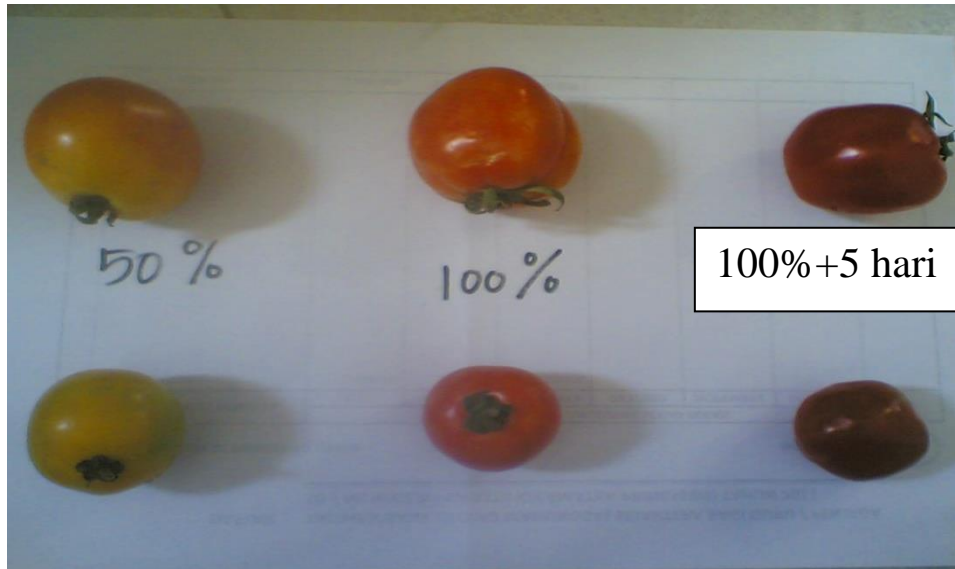
3.4.4 Panen

Buah tanaman tomat varietas Mutiara dapat mulai dipanen pada umur 53—63 hari. Pemanenan buah tomat ditandai dengan pecahnya warna pada buah dari hijau menjadi merah yaitu buah masak 50% (m_1) ditandai dengan warna merah yang baru pecah dan buah belum seluruhnya tertutupi warna merah, buah masak 100% (m_2) yang ditandai dengan warna merah merata pada buah, dan buah masak 100% + 5 hari (m_3) ditandai dengan warna merah yang semakin gelap (Gambar 2).

3.4.5 Pengolahan benih

Buah tomat dipanen sesuai dengan tingkat kemasakannya, kemudian buah diproses untuk diambil benihnya. Buah tomat yang telah dicuci di air yang mengalir kemudian dibelah secara membujur lalu dikeluarkan bijinya dari daging

buahnya, biji ditampung dalam wadah berisi air bersih. Wadah tempat menampung biji ditutup rapat dan disimpan selama 24 jam supaya biji berpisah dari lendirnya.



Gambar 3. Buah tomat dengan tiga tingkat kematangan yang berbeda.

Benih tomat yang telah ditampung kemudian difermentasi selama 24 jam, bila telah difermentasi 24 jam wadah dibuka dan diaduk agar homogen dan proses fermentasi sempurna. Benih kemudian dibilas dengan air bersih dan dipisahkan dari benih-benih yang hampa pilih benih yang bernas saja. Benih yang hampa akan terapung dalam air sedangkan benih yang bernas akan tenggelam dalam air. Benih selanjutnya dikeringkan dengan cara dikeringanginkan selama 2—3 tiga hari pada sinar matahari. Benih dikeringkan sampai kadar airnya normal yaitu 6—9%. Benih diletakkan dan diratakan dalam nampan yang telah dialasi kertas koran, kemudian dijemur pada panas matahari selama kurang lebih 2 hari sampai mencapai kadar air yang sesuai yaitu 6—9% untuk benih tomat yang didapatkan

dari menguji kadar air benih dengan oven sampai benih mencapai kadar air konstan (Sumpena, 2005).

Benih diproses dan dikeringkan hingga mencapai kadar air minimum yaitu 6—9% untuk benih tomat yang berukuran kecil, maka benih mulai diuji dengan metode pengusangan cepat menggunakan uap etanol. Benih dilembabkan selama 24 jam dalam kertas merang. Kemudian alat pengusangan cepat ditutup dan dihembuskan uap etanol ke dalamnya selama 15 menit sampai seluruh ruangan berisi uap etanol jenuh. Benih dimasukkan dalam wadah berisi benih tomat ke dalam alat pengusangan benih secara cepat dan tutup kembali untuk menghindari uap etanol keluar.

3.4.6 Pengujian di laboratorium

Benih yang telah diekstraksi dan mencapai bobot kering maksimal benih maka benih tomat siap untuk diuji dalam laboratorium. Tata cara kerja pengujian benih tomat pada metode pengusangan cepat uap etanol:

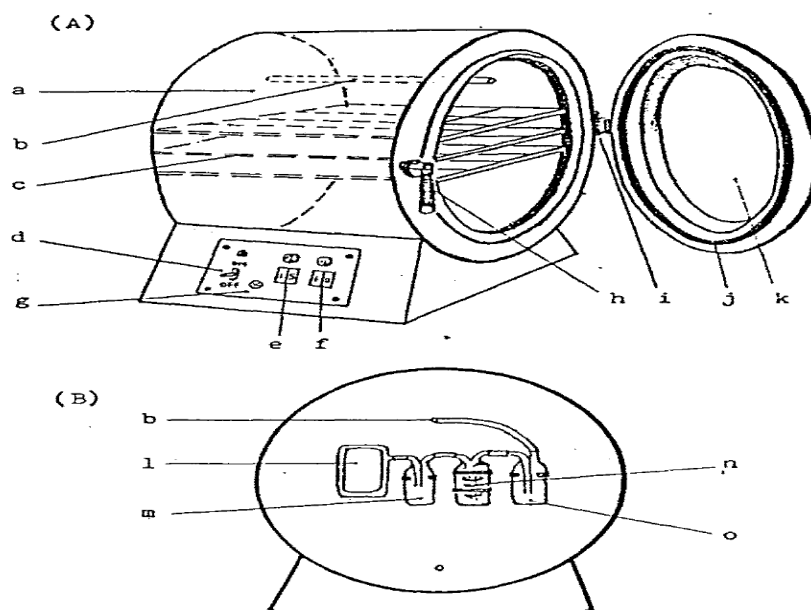
- a. Benih tomat disiapkan sesuai tingkat kemasakan buah tomat yaitu 50%, 100%, dan 100% + 5 hari (Gambar 3).
- b. Kertas merang dan cawan petri disiapkan sesuai kebutuhan untuk setiap perlakuan, kertas merang dipotong bulat menyerupai dasar cawan petri.
- c. Benih tomat diimbibisikan dalam kertas merang lembab untuk mengaktifkan organ benih dan mengaktifkan metabolisme benih.
- d. Benih tomat yang telah dilembabkan kemudian diberi perlakuan penderaan etanol jenuh 95% dengan intensitas pengusangan selama 0 menit, 25 menit, dan 50 menit dengan cara menyusun benih tomat dalam sarangan mesin pengusang cepat sesuai tingkat kemasakan benih yaitu 50%, 100%, dan 100%

+ 5 hari dan taraf pengusangan 0 menit, 25 menit, dan 50 menit. Pada setiap ulangan benih diletakkan dalam dua susun sarangan, susunan pertama untuk intensitas pengusangan selama 25 menit dan susunan kedua untuk intensitas pengusangan 50 menit. Benih disusun sesuai dalam tata letak percobaan, kecuali perlakuan pengusangan 0 menit karena pada perlakuan ini benih tidak diusangkan dalam mesin pengusang cepat melainkan langsung ditanam pada cawan petri. Cara kerja mesin pengusangan cepat uap etanol ini adalah dengan memompakan etanol yang diuapkan dari cairan etanol dalam tabung gelas yang ditempatkan di luar mesin dan diberi elemen pemanas bersuhu 40°C pada benih diletakkan pada *trays* dalam keadaan tersebar satu lapis.

- e. Benih dikeluarkan dari mesin pengusang setelah intensitas pengusangan berakhir.
- f. Benih yang telah mendapat perlakuan pengusangan cepat uap etanol ditanam pada cawan petri yang telah diberi kertas merang lembab dengan metode uji di atas kertas (UDK). Pengujian uji kecepatan perkecambahan (UKP) dilakukan sebanyak tiga perlakuan pengusangan pada tiga tingkat kemasakan yaitu 0 menit, 25 menit, dan 50 menit yang diulang tiga kali masing-masing perlakuan. Pengamatan dilakukan untuk uji kecepatan perkecambahan pada 5—9 hari setelah tanam. Pada uji keserempakan perkecambahan (UksP) juga dilakukan sebanyak tiga kali ulangan setiap ulangan ditanam 25 butir benih tomat sesuai perlakuan tiga tingkat kemasakan dan tiga taraf pengusangan cepat. Benih yang telah diberikan deraan etanol ditanam satu per satu di atas kertas merang lembab yang diletakkan di dalam cawan petri, setelah itu cawan-cawan petri dimasukkan ke dalam alat pengecambah benih tipe IPB

73-2A. Pada uji keserempakan perkecambahan pengamatan dilakukan pada tujuh hari setelah tanam. Beberapa peubah yang diukur dalam uji ini mencakup persen kecambah normal kuat, persen kecambah normal lemah, persen kecambah normal total, persen benih mati, persen kecambah abnormal, rata-rata bobot kering kecambah normal, panjang akar primer, dan panjang tajuk.

- g. Benih yang telah ditanam pada cawan petri kemudian dimasukkan dalam alat pengecambah benih tipe IPB – A2.



Gambar 4. Sketsa mesin pengusangan cepat tipe IPB 77-1 dan bagian-bagiannya.

Keterangan: Tampak sisi-depan (A) yaitu (a) ruang penderaan, (b) pipa saluran uap etanol, (c) rak benih, (d) saklar "ON-OFF" dan lampu, (e) pengatur lama penghembusan uap etanol, (f) pengatur lama benih dalam alat, (g) alarm, (h) pengunci pintu, (j) karet pelapis, (k) *fiber-glass*; sedangkan tampak belakang (B) yaitu (l) pompa penghembus udara, (m) tabung saringan udara, (n) tabung pemanas etanol, dan (o) tabung penyalur uap etanol (Sadjad, 1991).

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada peubah-peubah sebagai berikut:

- a. Uji kecepatan perkecambahan variabel yang diamati adalah persentase kecambah normal total
- b. Uji keserempakan perkecambahan variabel yang diamati adalah kecambah normal kuat, kecambah normal lemah, kecambah normal total, kecambah abnormal, benih mati, bobot kering kecambah normal, panjang hipokotil, dan panjang akar primer.

3.5.1 Kecepatan perkecambahan benih

Kecepatan perkecambahan diamati dengan uji kecepatan perkecambahan (UKP), hal yang diamati adalah jumlah kecambah yang muncul setiap hari dari mulai hari ke-5 setelah tanam sampai hari ke-9 setelah tanam. Jumlah kecambah yang muncul kemudian dirata-ratakan dan dihitung persentase kecambah normal setiap hari. Kecepatan perkecambahan dihitung dengan menggunakan rumus:

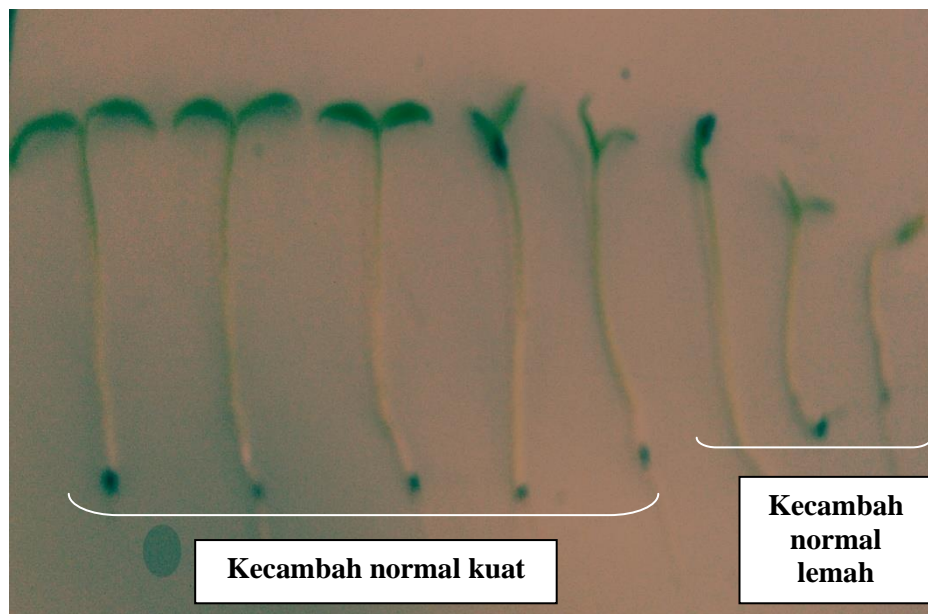
$$KP = \sum_{i=5}^9 \frac{P_i}{T_i}$$

Keterangan: KP = kecepatan perkecambahan benih (%/hari)
 P_i = persen kecambah yang muncul dari hari *i*-1 ke hari *i*-1
 T_i = jumlah hari setelah tanam pada pengamatan hari ke-*i*

3.5.2 Kecambah normal total

Persen kecambah normal total adalah persen kecambah yang berkecambah normal dari 25 butir benih tomat varietas Mutiara yang ditanam. Pada akhir periode uji 7x24 jam dilakukan penghitungan. Kriteria kecambah tomat yang normal adalah benih telah menampilkan semua struktur penting kecambah yang meliputi

perakaran yang baik, mempunyai akar primer dan seminal, perkembangan hipokotil sempurna, plumula atau bakal daun yang mekar sempurna, daun berwarna hijau, epikotil sempurna, kuncup normal, dan punya kotiledon (satu untuk monokotil dan dua untuk dikotil) sehingga menunjukkan benih akan menjadi kecambah yang normal (Gambar 5).



Gambar 5. Kecambah normal kuat dan kecambah normal lemah benih tomat kultivar Mutiara.

3.5.3 Kecambah abnormal

Kecambah abnormal dihitung dari jumlah kecambah abnormal yang muncul pada perkecambahan dalam kertas merang pada metode uji di atas kertas (UdK).

Kecambah abnormal tidak memperlihatkan potensi untuk berkembang menjadi tanaman normal bila ditumbuhkan di tanah dengan kondisi yang sesuai yaitu kecambah dengan hipokotil melintir, hipokotil tidak tumbuh sempurna, dan akar primer tidak muncul (Gambar 6).



Gambar 6. Kecambah abnormal benih tomat kultivar Mutiara.

3.5.4 Benih Mati

Benih-benih yang tidak berkecambah setelah ditanam pada kertas merang dihitung sebagai benih mati. Nilai persentase benih mati semakin tinggi, maka mutu benih akan semakin rendah.

3.5.5 Kecambah normal kuat

Kecambah normal kuat (KNK) merupakan salah satu indikator dari uji keserempakan perkecambahan. Kecambah normal kuat dilihat dari jumlah kecambah normal kuat yang muncul pada saat pengujian keserempakan dan dinyatakan dalam persen (%).

Kriteria kecambah normal kuat adalah kecambah normal yang menunjukkan kinerja secara visual lebih vigor daripada kecambah normal lainnya yang kurang vigor (Gambar 5). Penghitungan kecambah normal kuat dilakukan pada 7x24 jam

setelah tanam. Keserempakan perkecambahan dihitung berdasarkan persentase kecambah normal kuat dengan menggunakan rumus:

$$\text{Keserempakan perkecambahan (\%)} = \frac{\sum \text{Kecambah normal kuat}}{25} \times 100\%$$

3.5.6 Bobot kering kecambah normal

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan kecambah hasil pengamatan keserempakan berkecambah benih. Pengukuran bobot kering kecambah normal (BKKN) dilakukan setelah kecambah dipisahkan dari kotiledonnya. Kecambah tersebut dikeringkan hingga mencapai bobot kering konstan dengan menggunakan oven pada suhu 105⁰C selama 24 jam, kemudian bobot kering kecambah ditimbang. Bobot kering kecambah normal dinyatakan dalam satuan miligram.

Bobot kering kecambah normal dihitung dengan rumus:

$$\text{BKKN (mg)} = \frac{\text{BKKN dalam satu ulangan}}{\text{Jumlah semua kecambah normal dalam satu ulangan}}$$

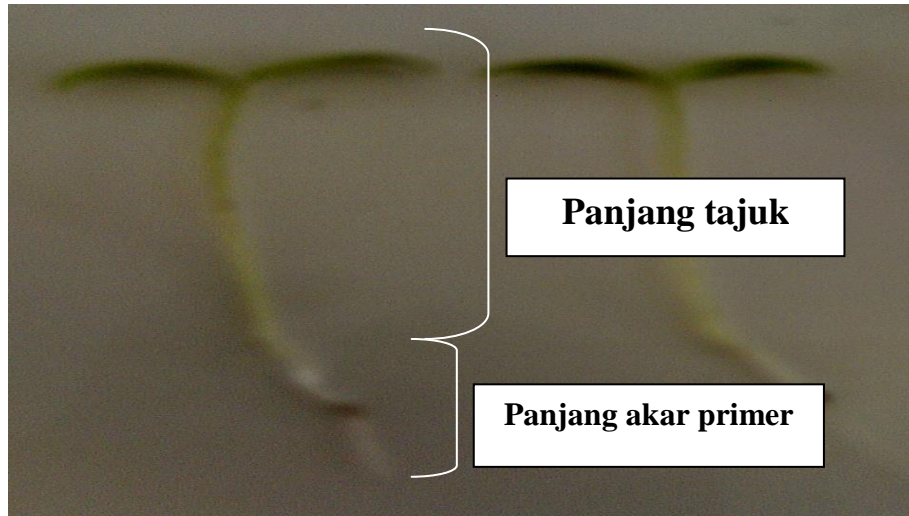
3.5.7 Panjang tajuk

Panjang tajuk diukur mulai dari pangkal batang sampai bagian paling atas tanaman (daun). Panjang tajuk diukur dengan menggunakan kertas milimeter dan penggaris. Panjang tajuk dinyatakan dalam satuan sentimeter (Gambar 7).

3.5.8 Panjang akar primer

Panjang akar primer diukur dari pangkal akar ke arah bawah sampai bagian ujung akar primer. Panjang akar primer diukur dengan menggunakan kertas milimeter

dan penggaris. Panjang akar primer dinyatakan dalam satuan sentimeter (Gambar 7).



Gambar 7. Panjang tajuk dan panjang akar primer kecambah benih tomat.